

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: JU(HEI)3-484714  
(43)Date of publication of application: May 10, 1991  
(51)Int.Cl.: G01D 5/245, G01B 7/30  
(21)Application number: JU(HEI)1-108584  
(22)Date of filing: Sep.19, 1989  
(71)Applicant: KOPAL CORP  
(72)Inventor: JUN MATSUSIMA, TETSUHIITO KAGEYAMA,  
KENJI WAKAZONO, SHIGEKAZU NAKAMURA  
(54) RELATIVE DISPLACEMENT SENSOR

(57)Abstract:

Relative displacement sensor includes a first shaft(1) rotatably supported by a housing(100), a cylindrical permanent magnet(4) mounted on the first(1) shaft through a sleeve(5), a second shaft(2) rotatably supported by the housing(100) and disposed to oppose to the first shaft(1), a connector(3) connecting the first shaft(1) and the second shaft(2), a magnetic core(8)(80) mounted on the second shaft(2), and a magnetic sensor(11) mounted on the housing(100) and supported by a magnetic body(6)(60) disposed at near of the outer peripheral surface of the magnetic core(8)(80). The relative displacement between the first and second shafts(1)(2) around a rotating axis of the first and second shafts(1)(2) is detected as a magnetic change caused by a relative movement between the permanent magnet(4) and the magnetic core(6)(60).

## 公開実用平成 3-48714



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U) 平3-48714

⑬ Int. Cl. 3

識別記号

片内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月10日

G 01 D 5/245  
G 01 B 7/301 0 1 D 7015-2F  
B 8505-2F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 頁)

⑮ 考案の名称 相対変位検出装置

⑯ 実 願 平1-108584

⑰ 出 願 平1(1989)9月19日

⑱ 考 案 者	松 島 潤	東京都板橋区志村2丁目16番20号	株式会社コバル内
⑱ 考 案 者	篠 山 徹 人	東京都板橋区志村2丁目16番20号	株式会社コバル内
⑱ 考 案 者	若 國 憲 次	東京都板橋区志村2丁目16番20号	株式会社コバル内
⑱ 考 案 者	中 村 繁 和	東京都板橋区志村2丁目16番20号	株式会社コバル内
⑲ 出 願 人	株 式 会 社 コ バ ル	東京都板橋区志村2丁目16番20号	
⑲ 代 理 人	弁 理 士 大 塚 康 徳	外 1 名	



## 明 細 書

### 1. 考案の名称

相 対 変 位 検 出 装 置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 筐体に回動自在に軸支される第1軸体と、

該第1軸体にスリーブを介して取り付けられる  
環状の永久磁石と、

前記筐体に回動自在に軸支されるとともに、前  
記第1軸体に対して対向して配置される第2軸体  
と、

前記第1軸体と前記第2軸体とを連結する連設  
体と、

第2軸体に固定される磁性体コアと、

前記筐体に固定されるとともに前記磁性体コア  
の外周面の近傍に配設される磁性体部材に挟持さ  
れる磁気センサとからなる相対変位検出装置であ

175

つて、

前記永久磁石と前記磁性体コアとの相対変位により生じる磁束の変化を、前記第1軸体及び前記第2軸体の回動軸回りの相対位置変化の方向と変位の変化量として、前記磁気センサにより検出することを特徴とする相対変位検出装置。

(2) 前記第1軸体に一体的に連結されるとともに、前記連結体が挿通状態にされる筒状の副第1軸体に前記スリーブを取り付けることを特徴とする請求項第1項に記載の相対変位検出装置。

### 3. 考案の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本考案は連設体を介して連結される第1軸体と第2軸体の相対変化を検出してねじり検出をする相対変位検出装置に関する。

#### 〔従来技術〕

従来より、連設体であるトーションバーを介して連結される第1軸体と第2軸体の相対角度変化の内、方向と変化量とを検出した後に、第2軸体に対して相対角度変化の検出結果に応じた方向と変化量をもつ駆動力を与えるようにして構成される相対変位検出装置が提案されている。

この種の相対変位検出装置は例えば自動車の操舵系の特にパワーステアリング装置や駆動系やその他の伝達機構に一般に用いられている。このように使用される相対変位検出装置は摺動接点方式

をその基本原理としているために、検出部分と取り出し部分には特に自動車等の車両の安全基準を考慮してスリップリングには金メッキ処理を施す上に、抵抗線は高価ではあるが温度特性に優れるセラミック基板上に形成して万全を期していた。

しかしながら、この摺動接点式の相対変位検出装置は高価である上に、接触式であるためブラシや抵抗体の摩耗や、摩耗により発生する摩耗粉に起因するノイズ等がある結果、信頼性や耐久性に乏しいという不具合点があつた。

さらには、検出器を構成するブラシが軸体と一緒に回転するため、出力の為のリード線にはカールコード等を用いている上に、巻き込み動作を繰り返し行なうことから寿命の点からも不具合点があつた。

本願出願人は上記の問題点を解決するために、

特願昭 63-294588 、特願昭 63-316512 号の『相対変位検出装置』の提案をしている。各提案は上記の摺動接点に代えて、磁気センサーを用いることにより非接触式として上記の不具合点を解消している。

〔考案が解決しようとする課題〕

しかしながら、この磁気センサーを用いる相対変位検出装置においては、環状の永久磁石は直接的に、第 1 軸体に固定されていた結果、組み立て時の自由度が著しく制限され、特に第 1 軸体と第 2 軸体とを連結した後でないと組み立て難い問題点があつた。

したがって、本考案の相対変位検出装置の目的は組み立て時の自由度が確保される相対変位検出装置を提供する点にある。

〔課題を解決するための手段〕及び〔作用〕

上記の課題を解決し、目的を達成するために本  
考案の相対変位検出装置は、筐体に回動自在に軸  
支される第1軸体と、該第1軸体にスリーブを介  
して取り付けられる環状の永久磁石と、前記筐体  
に回動自在に軸支されるとともに前記第1軸体  
に対して対向して配置される第2軸体と、前記第1  
軸体と前記第2軸体とを連結する連結体と、第2  
軸体に固定される磁性体コアと、前記筐体に固定  
されるとともに前記磁性体コアの外周面の近傍に  
配設される磁性体部材に挟持される磁気センサ  
と、からなる相対変位検出装置であつて、前記永  
久磁石と前記磁性体コアとの相対変位により生じ  
る磁束の変化を、前記第1軸体及び前記第2軸体  
の回動軸回りの相対位置変化の方向と変位の変化  
量として、前記磁気センサにより検出するように  
している。



また、好ましくは、前記第 1 軸体に一体的に連結されるとともに、前記連結体が挿通状態にされる筒状の副第 1 軸体に前記スリーブを取り付けるようにしている。

〔実施例〕

以下に実施例に付いて図面参照の上説明する。  
第 1 図は、実施例の相対変位検出装置の中心断面図、第 2 図は第 1 図の X - X 矢視断面図である。

先ず、第 1 図において、第 1 軸体 1 の上端は不図示のステアリングホイール等の回転手段等に連結されており、本体 100 の軸受 101 により、回動自在に軸支されている。そして、端部の近傍には第 1 軸体 1 の外周径が内周径となつているスリーブ 5 が第 1 軸体 1 に圧入されているピン P により回動を規制されて第 1 軸体 1 と一体的に回動されるようにしている。このスリーブ 5 の外周面

には多極着磁された磁石輪 4 が図示のように固定されている。この第 1 軸体 1 の上部の端面にはネジレ棒体 3 を挿入ならびに固定する穴が穿設されており、図示のようにピン 3 A によつて、第 1 軸体 1 とネジレ棒体 3 とを一体的に構成するようにしている。

一方、本体 1 0 0 の軸受 1 0 1 により回動自在に軸支されている第 2 軸体 2 の下端には前述のネジレ棒体 3 を挿入ならびに固定する穴部が穿設されており、ピン 3 A により、図示のように第 1 軸体 1 と第 2 軸体 2 とが、ネジレ棒体 3 を介して一体的に回動するようになっている。

一方、下面 7 A を有するフランジ体 7 は第 2 軸体 2 に対して固定されており、第 2 軸体 2 と一体的になる様に構成されている。このフランジ体 7 の下面 7 A には、磁性体で形成される下部歯形状

コア 8 0 が設けられているが、この下部歯形状コア 8 0 と後述の上部歯形状コア 8 は単一の歯形状コア板として構成されるものであり、磁束が外部へ濡れないようにしている。

この下部歯形状コア 8 0 の下部には非磁性体材料で形成されるスペーサ 9 が設けられるが、このスペーサ 9 の上下面には磁性体材料で形成されている。上記の下部歯形状コア 8 0 と上部歯形状コア 8 とがこのスペーサ 9 を介して第 1 図に図示のように一体的に設けられている。

そして上記の磁石輪 4、4 0 は夫々が図示のように磁石輪 4 が上部歯形状コア 8 と、また磁石輪 4 0 が下部歯形状コア 8 0 と上下方向に所定の位置関係と一致するようにして設けられている。

次に、基板 1 1 0 上に配線されるホール素子からなる磁気センサ 1 1 は図示のように磁性材料よ

り成るセンサ部材 6、60 に挟まれるように設けられるが、このセンサ部材 6、60 は上部歯形状コア 8 と下部歯形状コア 80 の外周面の近接位置にされて上記の本体 100 に設けられるようにしている。

したがって、上述の歯形状コアと軸体等が回転しても、本体 100 に固定された磁気センサ 11 は動くことがない。また、センサ部材 6、60 に挟まれるように設けられる磁気センサ 11 は軸体の回転軸方向から組み入れることが可能となり、設計、組み立ての自由度が高くなる。

次に、第 2 図において、磁石輪 4 と上部歯形状コア 8 及び下部歯形状コア 80 の位置関係が示されているが、図中、第 1 軸体 1 と第 2 軸体 2 は互いに中立状態にある状態が図示されており、磁石輪 4 は図示のように、第 1 軸体 1 の同心円方向に

向かつてN極とS極に互い違いに着磁されるとともに、ラジアル方向に角度が60度の傾きを有している磁石部分4Bが合計で6個部分配列されるように多極着磁されている。

一方、上部歯形状コア8と下部歯形状コア80は図示のように、コア片8A、コア片80Aを夫々合計3個形成しており、磁石輪4の磁束変化をコア片8A、80Aの先端部により検出するようにしており、これらコア片8A、80Aは図示のように互いに角度 $\theta$ （図は60度）の間隔となるように設けられている。

次に、前述の磁気センサ11は1対の磁気センサ11A、11Bとしてセンサ部材6、60の間に設けられるが、これら磁気センサ11は上部歯形状コア8と下部歯形状コア80のコア片8A、80Aの位置に対して図示のように30度の角度

を隔てて設けられる。このようにして1対の磁気センサ11A、11Bを設けることにより、歯形状コアの歯数分に応じて発生する磁気センサ11の出力の脈動を補正するようにしている。

ここで、コア片8A、80Aが全部で6個形成される例を以上述べたが、コア片はその数が増えるに従って、検出精度が向上するものである。

また、磁石輪4は図示のように、第1軸体1の同心円方向に向かつてN極とS極に互い違いに着磁されるとともに、ラジアル角度が60度の傾きを有している磁石部分4Bが合計で6部分が配列されるように多極着磁されている。

次に、第3図は実用化例の相対変位検出装置の中心断面図、第4図は第3図の立体分解図である。この実用化例の相対変位検出装置は第1図、第2図に基づく相対変位検出装置を略同様な構成

であるので、説明を相違部分に限定して述べる。

先ず、磁石輪 4 は第 1 軸体 1 の一端にピン 3 A により固定される副第 1 軸体 1 A の外周に取り付けられるスリーブ 5 の外周面に樹脂モールドされて一体的にされる。

このスリーブ 5 をピン P により副第 1 軸体 1 A に対して一体的に取り付けるようにしている。フランジ体 7 とスペーサ 9 に相当する空間部分は上部歯形状コア 8 と下部歯形状コア 8 0 を所定位置に配置した後、一体樹脂モールドする樹脂により満たされる。

次に、蓋体 2 1 を設けるようにしている。

さらにまた、フランジ体 7 は第 2 軸体 2 に対してピン P により取り付けられる。そして、滑りリング 1 9 が磁石輪 4 とフランジ体 7 の間に設けられるようにしている。

そして、本体 100 を 2 分割で構成し、ボルト締する構造にしている。

以上の構成により、特に第 1 軸体 1 と第 2 軸体 2 を組みつける自由度が向上することになり、特に車両のステアリング装置に対して取り付けが容易となる相対変位検出装置が提供される。

尚、以上説明した実施例他においては自動車等のステアリング系に相対変位検出装置が用いられる場合にのみ限定したが、この他にも一般的な駆動力伝達系に本考案が適用可能なことは勿論である。

#### 〔考案の効果〕

以上説明したように、本考案の相対変位検出装置によれば、組み立て時の自由度が確保されることになる。

#### 4. 図面の簡単な説明



第 1 図は実施例の相対変位検出装置の中心断面図、

第 2 図は第 1 図の X - X 矢視断面図、

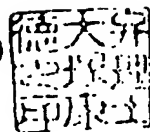
第 3 図は別の実施例の相対変位検出装置の中心断面図、

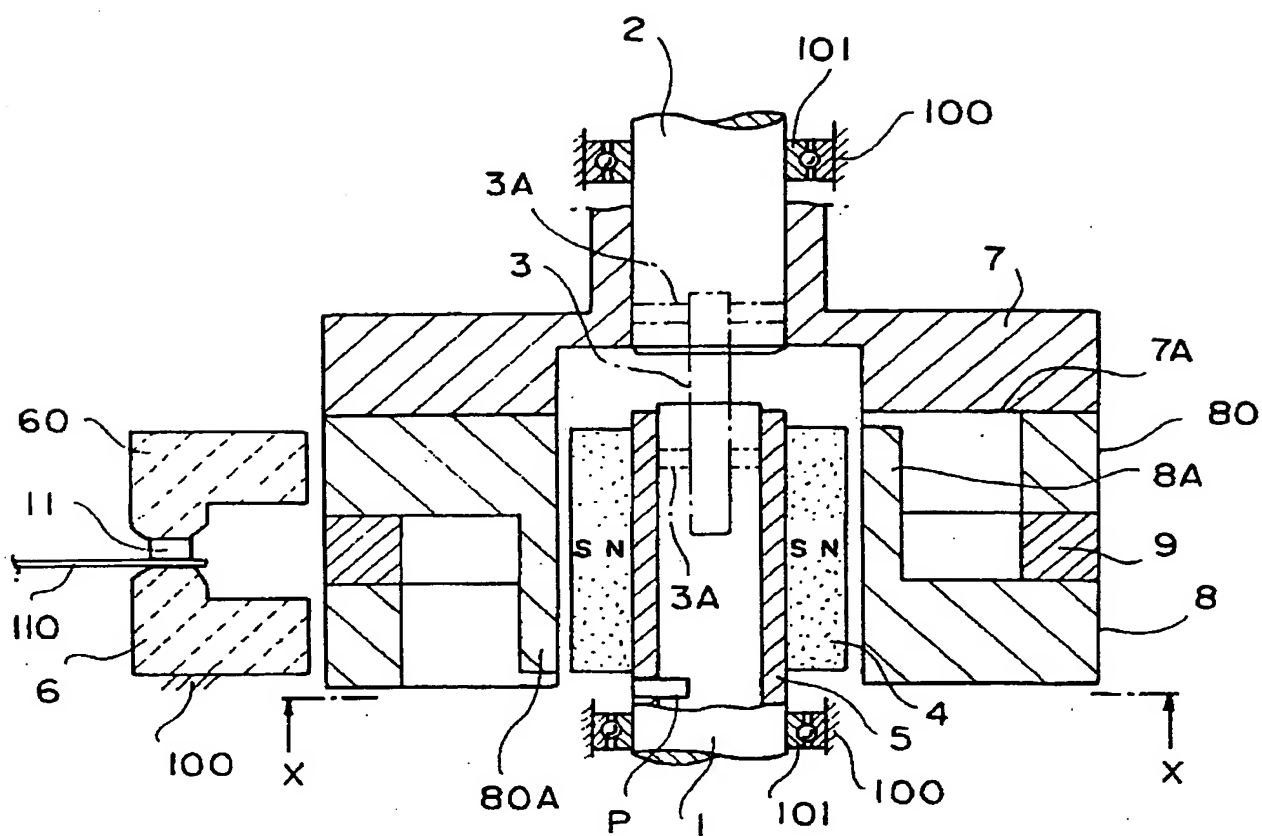
第 4 図は第 3 図の立体分解図である。

図中、1…第 1 軸体、1 A…第 1 軸体、2…第 2 軸体、3…ネジレ棒体、4…磁石輪、5…スリーブ、7…フランジ体、8…上部歯形状コア、8 0…下部歯形状コア、9…スペーサ、1 1…磁気センサー、1 0 0…本体である。

実 用 新 案 登 録 出 願 人 株 式 会 社 コ バ ル

代 理 人 弁 理 士 大 塚 康 徳 ( 他 1 名 )





第 一 圖

190

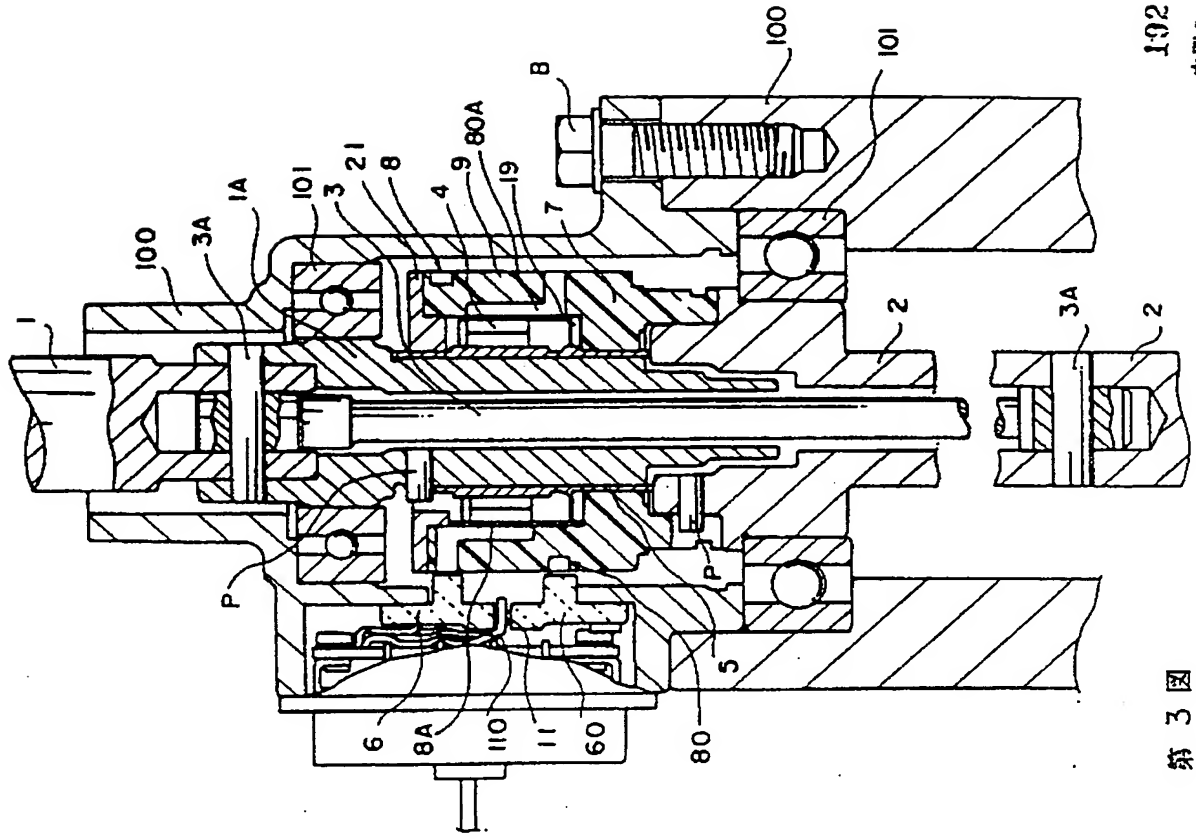
159

2.

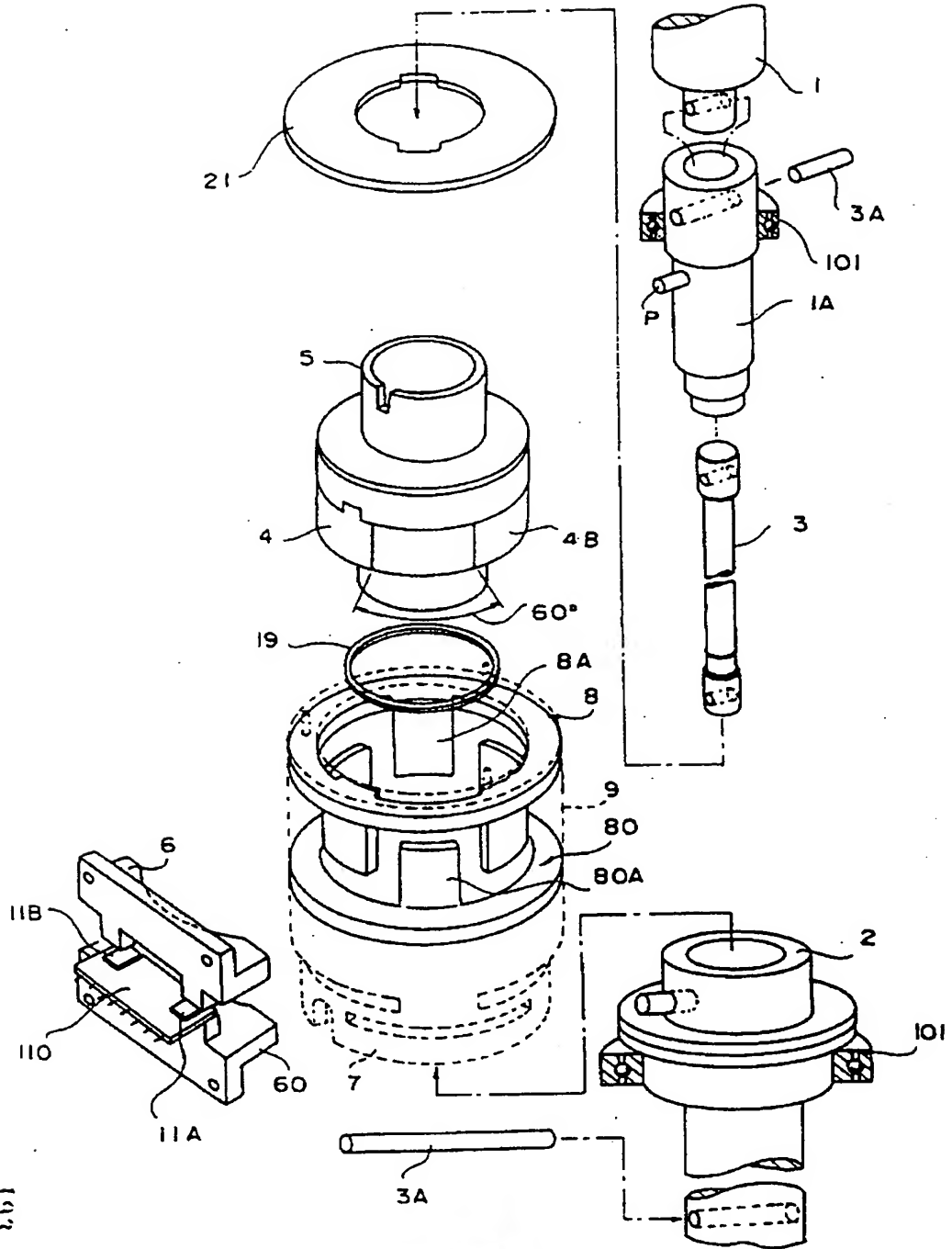
11-10-1964

代理人弁理士 大塚 康徳





第 3 図



第 4 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**